

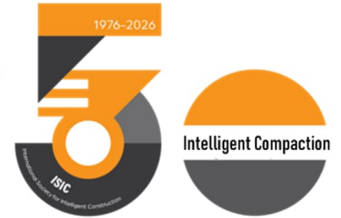
IC-50 Articles – No. 01-03

风风雨雨 50 载系列之一——智能压实发展历程

简要回顾 (3)



(4) 2000's: 进入 2000 年后, 各种压实控制技术不断被推出。BOMAG 和 AMMANN 分别推出了集成有力学控制指标 (模量/弹簧系数) 的新一代压路机, 对提升工程机械的品质和施工水平起到了示范作用。与此同时, CMV 的局限性也被越来越多的使用者所认识到, 这就导致以压实计原理为基础的改进型技术得到了发展。



- BOMAG 公司将自行研发的连续检测填筑体模量 (EviB) 的技术与特定的压路机 (自动调幅) 成功地集成为一体, 使之成为新型压路机的一部分, 相当于给压路机装上了“大脑”, 让碾压过程真正不再盲目, 实现了在碾压过程中对模量的连续控制, 并且可以根据模量的变化自动调整压路机的幅值。这类新型压路机初步具备了自动施工的能力, 具体分为适用于碾压土石方的振动压路机 (2000 年) 和适用于碾压沥青混合料的振动压路机 (2001 年) 两种类型。
- 瑞士的 AMMANN 公司将第一台集成有压实控制系统 ACE 的振动压路机引入到美国 (2001), 控制指标为弹簧系数 K_b 。
- 美国 CATERPILLAR (CAT) 公司提出了一种适用于静力压路机的压实控制技术, 其控制指标为 MDP (2003)。
- 日本 SAKAI 公司在压实计原理的基础上, 考虑了多个谐波成分, 修改了 CMV, 得到的评价指标为 CCV (2004)。
- 智能压实这个术语首次出现在美国联邦公路局 (FHWA) 公布了一个“FHWA 智能压实战略计划”中 (2004), 最初的含义是“压实计 (CMV) +GPS”, 并且增加了对碾压遍数的监控。
- 美国明尼苏达州交通部门 2006 年的研究报告给出了 CMV 与传统检测结果相关性很差的结论 (MN/RC-2006)。
- 中国铁道部从 2008 年开始, 就高速铁路路基连续压实控制成套技术 (包括理论方法, 测试技术与设备, 工程应用, 技术标准) 展开专项研究 (西南交通大学承担), 为中国首个连续压实行业标准的制定奠定了基础。

- 通过 TPF (交通共同研究基金, 2008), 美国开始启动推广和应用智能压实的系列活动。
- 中国在全长 1776 公里的兰州~新疆高速铁路建设中首次全线采用连续压实控制技术进行施工过程监控 (2009 年 11 月开工), 由此拉开了这项技术在中国普及应用的序幕。

评语: 对于连续压实控制而言, 2000~2009 这十年相对平静。尽管压实计有局限性, 但由于它的算法被完全公开, 并且量测设备的生产也很容易, 所以仪器厂家仍然生产了各种型号的压实计产品 (虽然很多厂家不再使用 CMV 这个符号, 但实质仍然是压实计), 用户也没有太多的选择。对于改进型的压实控制技术, 主流产品并不是考虑多次谐波的压实计, 而是“CMV+GPS”, 也就是初期的“智能压实”技术, 并逐渐转向以控制碾压遍数、碾压轮迹以及碾压速度等为主, 以避开 CMV 的缺陷。至于控制指标为力学量的压实监控产品, 市场占有率很小, 这与该类技术被集成到特定压路机上有直接关系, 在某种程度上限制了高级智能压实技术 (L3) 的普及应用。



图 2 2008 年美国交通共同研究基金开始了近 20 年不间断地推广智能压实的培训, 规程及落实。